



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Chikao IKENAGA et al.

Serial No.: 10/781,947

Group Art Unit: Unassigned

Filed: February 20, 2004

Examiner: Unassigned

For: SEMICONDUCTOR DEVICE FABRICATING APPARATUS AND
SEMICONDUCTOR DEVICE FABRICATING METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

2003-43680 JAPAN 21 February 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

PARKHURST & WENDEL, L.L.P.



Roger W. Parkhurst
Registration No. 25,177

March 23, 2004

Date

RWP/kb

Attorney Docket No. DAIN:763

PARKHURST & WENDEL, L.L.P.

1421 Prince Street, Suite 210

Alexandria, Virginia 22314-2805

Telephone: (703) 739-0220

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 21日
Date of Application:

出願番号 特願 2003-043680
Application Number:

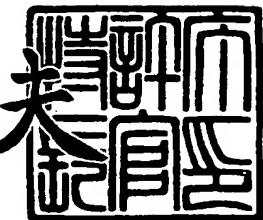
[ST. 10/C] : [JP 2003-043680]

出願人
Applicant(s): 大日本印刷株式会社
日東電工株式会社

2004年 2月 17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 DK03P002

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/56

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 池永 知加雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 島崎 洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 増田 正親

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東电工株式会社内

【氏名】 細川 和人

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東电工株式会社内

【氏名】 桶結 卓司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東电工株式会社内

【氏名】 吉川 桂介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社
内

【氏名】 池村 和弘

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096600

【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 育郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010009

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体素子の上側にある電極と複数の導電部の上側とがそれぞれワイヤーで電気的に接続され、半導体素子の電極が形成されていない下側と導電部のワイヤーに接続していない下側とが裏面に露出した状態で半導体素子とワイヤーと導電部とが封止樹脂で封止されてなるリードレス構造の半導体装置であって、導電部が張出部分を有した形状になっていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 基材層及び接着剤層を有する接着シートにおける接着剤層上に部分的に複数の導電部を形成する基板作成工程、電極が形成されている少なくとも 1 つの半導体素子を電極が形成されていない側が基板側となるように前記基板上に固着し、複数の導電部の上側と半導体素子の上側にある電極とをワイヤーにより電気的に接続する半導体素子搭載工程、半導体素子とワイヤーと導電部とを封止樹脂で封止して接着シート上に半導体装置を形成する樹脂封止工程、半導体装置から接着シートを分離するシート分離工程、ダイサーカット又はパンチングにより個片化する切断工程からなる半導体装置の製造方法であって、

導電部の素材として銅又は銅合金からなる金属箔が用いられ、前記基板作成工程が、金属箔の両面又は機能面のみに銅の拡散バリア層としてのニッケルめっきと貴金属めっき層を重ねて導電部の形状に部分めっきする工程、拡散バリア層と貴金属めっき層が重ねて形成された金属箔を接着シートの接着剤層側に貼り付ける工程、拡散バリア層と貴金属めっき層をレジストとして金属箔をエッチングし導電部を独立させる工程、プレス加工により接着シートの外形を加工する工程からなり、

貴金属めっき層と拡散バリア層をレジストとして金属箔をエッチングし導電部を独立させる工程で、金属箔の側面をもエッチングすることにより、金属箔の両面又は機能面のみに貴金属とニッケルによる張出部分を設けた形状とすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 銅又は銅合金からなる金属箔の厚さが 0.01 ~ 0.1 mm

であることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】 貴金属めっき層に用いる貴金属が少なくともAu、Ag、Pdのいずれかであることを特徴とする請求項2又は3に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 接着シートにおける基材層の200°Cにおける弾性率が1.0GPa以上であり、かつ接着剤層の200°Cにおける弾性率が0.1MPa以上であることを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 接着シートにおける接着剤層が熱硬化型接着剤であり、100～150°Cにおける硬化前の弾性率が0.1MPa以下で、200°Cにおける硬化後の弾性率が0.1MPa以上であることを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】 热硬化型接着剤が、エポキシ樹脂、エポキシ硬化剤、弾性体を必須成分として含有することを特徴とする請求項6に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項8】 接着シートにおける接着剤層の金属箔に対する接着力が、0.1～15N/20mmであることを特徴とする請求項2～7のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表面実装型の半導体装置の技術分野に属し、詳しくは、リードレス構造をした表面実装型の半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、半導体装置はその構成部材の一つに金属製のリードフレームを用いているが、多ピン化を実現するためには、リードフレームにおけるリードのピッチを微細化することが要求される。ところが、これに伴ってリード自体の幅を小さくすると、リードの強度が下がり、リードの曲がり等による短絡現象が生じてしま

まう。したがって、リードのピッチを確保するためにパッケージを大型化することが余儀なくされていた。このように、リードフレームを用いた半導体装置はパッケージサイズが大きくかつ厚くなる。そのため、リードフレームの影響のない、いわゆるリードレス構造をした表面実装型の半導体装置が提案されている（例えば、特許文献1、特許文献2参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特開平9-252014号公報

【特許文献2】

特開2001-210743号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1に記載された半導体装置を図7に示す。この半導体装置の製造方法は、まず、基材101に金属箔を貼り付け、所定部分に金属箔を残すように当該金属箔のエッチングを行った後、半導体素子102と同等の大きさを有する金属箔103a（ダイパッド）の上に接着剤104を用いて半導体素子1を固着し、さらに、ワイヤー105によって半導体素子102と金属箔103bとの電気的接続を行い、金型を用いて封止樹脂106でトランスファモールドする（図7（a））。最後に、成形された封止樹脂106を基材101から分離することによって半導体素子をパッケージとして完成している（図7（b））。しかしながら、この製造方法によって得られる半導体装置は、半導体素子102に接着剤104及び金属箔103a（ダイパッド）が付随的に存在しているため、小さくて薄い半導体装置を要望する立場からはまだ問題が残る。

【0005】

また、特許文献1に記載の製造方法では、金属箔のエッチング工程及び封止樹脂のモールド工程において基材と金属箔が充分密着していることが要求され、一方、モールド工程後は基材と封止樹脂、基材と金属箔は容易に分離できることが要求される。このように、基材と金属箔は、密着特性において相反する特性が要求される。すなわち、エッチングに使用する薬品に対しては耐久性が、モールド

工程での高温下及び封止樹脂が金型内を流れる時に加わる圧力下においては半導体素子がずれることがないような耐久性が必要であるにもかかわらず、モールド後には基材と封止樹脂、基材と金属箔が容易に分離できることが要求される。ところが、基材として例示されている、テフロン（登録商標）材料、シリコーン材料あるいはテフロン（登録商標）コーティングした金属等ではこのような密着特性を満足することが到底できない。

【0006】

特許文献2に記載された半導体装置を図8に示す。この半導体装置は次の方法により製造される。まず、基材となる金属板に柵目状の凹溝201aを形成した金属板201を得る。次いで、半導体素子202を接着剤203にて金属板201に固着し、その後に設計上必要な場所にワイヤーボンディングしてワイヤー204を形成し、封止樹脂205でトランスマーキュードする（図8（a））。次いで、金属板201及び接着剤203を研磨し、さらには設計に即した寸法に封止樹脂205とともに金属板201を切断して半導体装置を得る（図8（b））。しかし、この製造方法においても、得られる半導体装置は、半導体素子202の下に接着剤層203や金属板201が付随的に存在するため、産業界で要望されている、薄型化の半導体装置の要望に対しては難点があった。

【0007】

このように、従来の製造方法では、薄型化した半導体装置を得るのは困難であった。そのため、薄型化した半導体装置を得るには、半導体素子（チップ）そのものを薄く研磨する必要があり、その製造工程において半導体素子の割れや欠けが発生しやすく、コストアップにつながっていた。また、接着剤等を使うゆえに余分な工程及び余分な材料が必要であり、これもまたコストアップの原因になっていた。

【0008】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、低コストで薄型化が可能なリードレス構造であり、しかも強度的にも優れた表面実装型の半導体装置及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の半導体装置は、半導体素子の上側にある電極と複数の導電部の上側とがそれぞれワイヤーで電気的に接続され、半導体素子の電極が形成されていない下側と導電部のワイヤーに接続していない下側とが裏面に露出した状態で半導体素子とワイヤーと導電部とが封止樹脂で封止されるリードレス構造の半導体装置であって、導電部が張出部分を有した形状になっていることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、基材層及び接着剤層を有する接着シートにおける接着剤層上に部分的に複数の導電部を形成する基板作成工程、電極が形成されている少なくとも1つの半導体素子を電極が形成されていない側が基板側となるように前記基板上に固着し、複数の導電部の上側と半導体素子の上側にある電極とをワイヤーにより電気的に接続する半導体素子搭載工程、半導体素子とワイヤーと導電部とを封止樹脂で封止して接着シート上に半導体装置を形成する樹脂封止工程、半導体装置から接着シートを分離するシート分離工程、ダイサーカット又はパンチングにより個片化する切断工程からなる半導体装置の製造方法であって、

導電部の素材として銅又は銅合金からなる金属箔が用いられ、前記基板作成工程が、金属箔の両面又は機能面のみに銅の拡散バリア層としてのニッケルめっきと貴金属めっき層を重ねて導電部の形状に部分めっきする工程、拡散バリア層と貴金属めっき層が重ねて形成された金属箔を接着シートの接着剤層側に貼り付ける工程、拡散バリア層と貴金属めっき層をレジストとして金属箔をエッチングし導電部を独立させる工程、プレス加工により接着シートの外形を加工する工程からなり、

貴金属めっき層と拡散バリア層をレジストとして金属箔をエッチングし導電部を独立させる工程で、金属箔の側面をもエッチングすることにより、金属箔の両面又は機能面のみに貴金属とニッケルによる張出部分を設けた形状とすることを特徴としている。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】

図1は本発明に係る半導体装置の一例を示す概略構成図であり、半導体素子10は、複数の導電部20と電気的に接続するために、上側にある電極11が導電部20の上側とそれぞれワイヤー30で接続されており、半導体素子10とワイヤー30と導電部20とが外部環境から保護するために封止樹脂40で封止されている。そして、半導体素子10の電極11が形成されていない下側と導電部20のワイヤー30に接続していない下側とが封止樹脂40と同一面上に位置した状態で封止樹脂40の裏面に露出しており、さらに導電部20が上下に張出部分20aを有した形状をしている。このように、図示の半導体装置は、半導体素子10の下面と導電部20の下面とが封止樹脂40の表面に露出する構造で、ダイパッドや半導体素子固定用の接着剤層を有しないリードレス構造になっており、しかも導電部20の張出部分20aが封止樹脂40の中でアンカー効果を発揮するので、導電部20と封止樹脂40との接合強度が高くなっている。

【0013】

図2は本発明に係る半導体装置の別の例を示す概略構成図であり、この図2に示す半導体装置は、導電部20が上側の機能面にのみ張出部分20aを有した形状をしている点を除けば図1のものと同様なリードレス構造をしており、この半導体装置においても、導電部20の張出部分20aが封止樹脂40の中でアンカー効果を発揮する。

【0014】

従来の半導体装置では、ダイパッドの厚みが略100～200μm、半導体素子固定用の接着剤層の厚みは略10～50μmである。そのため、半導体素子の厚さ及び半導体素子上を覆う封止樹脂の厚みが同じ場合には、上記の半導体装置によれば、ダイパッド及び接着剤層が不要であるので、厚み110～250μmの薄型化が可能となる。

【0015】

図3は図1に示した半導体装置の製造方法を示す工程図であり、同図により以

下に製造の手順を説明する。

【0016】

まず、図3 (a) に示すように、基材層51及び接着剤層52を有する接着シート50を準備し、その接着シート50における接着剤層52上に部分的に複数の導電部20を形成して基板を作製する。図示のように、導電部20は上下にそれぞれ張出部分20aを有しているが、この導電部20を形成する基板作成工程については後述する。

【0017】

導電部20を形成した時点での接着シート50、すなわち基板の平面図を模式的に示したのが図4である。半導体素子10の電極数に対応した導電部20が接着シート50上に複数個形成されているが、複数個の導電部20は全て電気的に独立している。

【0018】

次に、図3 (b) に示すように、電極11が形成されている半導体素子10を電極が形成されていない側が基板側となるように基板上の所定位置に接着剤層62を介して固着し、複数の導電部20と半導体素子10の電極11とをワイヤー30により電気的に接続する。なお、チップサイズが小さくて接着シートによる固着力が不十分な場合は、銀ペースト、ダイアタッチフィルム等の市販のダイアタッチ材にて半導体素子を接着シート上にしっかりと固着するようにしても構わない。この場合でもダイパッドは不要であるため、従来の半導体装置と比較して厚み100～200 μm の薄型化が可能である。

【0019】

次いで、図3 (c) に示すように、半導体素子10とワイヤー30と導電部20とを封止樹脂40で封止して接着シート50上に半導体装置を形成する。封止樹脂40による封止は、通常のトランスマルト法により金型を用いて行う。なお、モールド後には、必要に応じて封止樹脂40の後硬化加熱を行うようになる。後硬化加熱は、後述する接着シート50の分離前であっても後であっても構わない。続いて、図3 (d) に示すように、半導体装置から接着シート50を分離して図1に示した半導体装置を得る。

【0020】

上記の基板作成工程、すなわち接着シート50における接着剤層52上に部分的に導電部20を形成する手順を図5に示す。この工程を説明すると次のようである。

【0021】

導電部の素材として銅又は銅合金からなる金属箔を準備する。この金属箔としては強度の観点から厚さが0.01～0.1mmのものを使用する。そしてまず、金属箔の両面にライフィルムレジストを貼り、図5(a)に示すように、フォトリソグラフィー法により導電部の形状とは逆のパターンで金属箔60の両面のドライフィルムレジスト61をそれぞれパターニングする。

【0022】

次いで、図5(b)に示すように、ドライフィルムレジスト61をマスクとして、銅の拡散バリア層62としてのニッケルめっきと貴金属めっき層63を導電部の形状に部分めっきした後、図5(c)に示すように、ドライフィルムレジスト61を除去する。ここで、貴金属めっき層63に用いる貴金属としては少なくともAu、Ag、Ptのいずれかとする。

【0023】

続いて、図5(d)に示すように、拡散バリア層62と貴金属めっき層63が形成された金属箔60を接着シート50の接着剤層52側に貼り付け、この貼り付けた状態で、図5(e)に示すように、貴金属めっき層63をレジストとして金属箔60をエッティングし導電部20を独立させ、さらにプレス加工により接着シート50の外形加工を行う。そして、貴金属めっき層63をレジストとして金属箔60をエッティングし導電部20を独立させる工程で、金属箔60の側面をもエッティングすることにより、金属箔60の上下に貴金属とニッケルからなる張出部分20aを設けた形状とする。

【0024】

このように、図5の工程図は、上下両面に張出部分を有するタイプの導電部を形成する場合を示しているが、図2に示した半導体装置のように、金属箔の機能面にのみに張出部分20を有する導電部20を形成する場合は、金属箔の機能面

にのみ拡散バリア層と貴金属メッキ層を施し、メッキしていない側の面で金属箔を接着シートに貼り付け、この貼り付け状態で金属箔のエッチングを行うようになる。これにより、機能面のみに張出部分を有する導電部を独立させることができる。

【0025】

なお、本発明の半導体装置の製造方法は、半導体装置を複数個まとめて製造するのが実用的である。図6にその例を示す。図6(a)は、接着シート50の平面図を模式的に示した説明図であり、接着シート50の上面には1つの半導体素子を固着する領域とその周囲に形成された導電部を1つのブロック70として表し、そのブロック70が耕目状に多数形成されている。一方、図6(b)は1つのブロック70の拡大図であり、半導体素子固着領域71の周囲に導電部20が必要な数だけ形成されている。

【0026】

図6(a)において、例えば、接着シート50の幅(W)が500mm幅であり、所定の工程を経て接着シート50の上に複数個のブロック70が形成され、連続的にロールに巻かれた基材が作製される。このようにして得られた幅500mmの接着シート50を、次の半導体素子搭載工程、樹脂封止工程に必要なブロック数になるように適宜切断して使用される。このように複数個の半導体素子を一括して樹脂封止する場合には、樹脂封止後に接着シートを分離してから、ダイサーカット又はパンチングで所定の寸法に切断して個片化することで半導体装置を得ることになる。

【0027】

本発明の半導体装置の製造方法に用いる接着シートは、樹脂封止工程が完了するまで半導体素子10や導電部20を確実に固着し、かつ半導体装置から分離する際には容易に剥離できるものが好ましい。このような接着シート50は、前述のように基材層51と接着剤層52を有する。基材層51の厚みは、特に制限されないが、通常、12～200μm程度、好ましくは50～150μmである。また、接着剤層52の厚みは、特に制限されないが、通常、1～50μm程度、好ましくは5～20μmである。

【0028】

また、接着シート50としては、その基材層51の200℃における弾性率が1.0GPa以上であり、かつ接着剤層52の200℃における弾性率が0.1MPa以上であるものを用いるのが好ましい。

【0029】

ワイヤーボンディング等が施される半導体素子搭載工程においては、温度は略150～200℃程度の高温条件におかれ。そのため、接着シート50の基材層51及び接着剤層52にはこれに耐えうる耐熱性が求められる。かかる観点から、基材層51としては、200℃における弾性率が1.0GPa以上、好ましくは10GPa以上のものが好適に用いられる。基材層51の弾性率は、通常、1.0GPa～1000GPa程度であるのが好ましい。また、接着剤層52としては、弾性率が0.1MPa以上、好ましくは0.5MPa以上、さらに好ましくは1MPa以上のものが好適に用いられる。接着剤層52の弾性率は、通常、0.1～100MPa程度であるのが好ましい。かかる弾性率の接着剤層52は、半導体素子搭載工程等において軟化・流動を起こしにくく、より安定した結線が可能である。なお、弾性率の測定は詳しくは実施例に記載の方法による。

【0030】

接着シート50の基材層51は有機物でも無機物でもよいが、搬送時の取扱い性、モールド時のソリ等を考慮すると金属箔を用いるのが好ましい。このような金属箔としては、SUS箔、Ni箔、Al箔、銅箔、銅合金箔等が挙げられるが、安価に入手可能であること及び種類の豊富さからして銅、銅合金より選択するのが好ましい。また、このような基材層51となる金属箔は、接着剤層52との投錨性を確保するため、片面を粗化処理を施したもののが好ましい。粗化処理の手法としては、従来公知のサンドブラスト等の物理的な粗化手法、或いはエッチング等の化学的な粗化手法のいずれでも可能である。

【0031】

接着シート50の接着剤層52を形成する接着剤としては、エポキシ樹脂、エポキシ硬化剤、弾性体を必須成分として含有する熱硬化性接着剤を用いるのが好ましい。熱硬化性接着剤の場合、通常、基材の貼り合わせは、未硬化のいわゆる

Bステージ状態、すなわち150℃以下の比較的低温にて貼り合わせを行うことができ、かつ貼り合わせ後に硬化させることにより弾性率を向上し耐熱性を向上させることができる。

【0032】

ここで、エポキシ樹脂としては、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、ビスフェールF型エポキシ樹脂、ビスフェールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂、脂環族エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂、スピロ環含有エポキシ樹脂、ハロゲン化エポキシ樹脂等が挙げられ、これらを単独もしくは2種以上混合して用いることができる。エポキシ硬化剤としては、各種イミダゾール系化合物及びその誘導体、アミン系化合物、ジシアソジアミド、ヒドラジン化合物、フェノール樹脂等が挙げられ、これらを単独もしくは2種以上混合して用いることができる。また、弾性体としては、アクリル樹脂、アクリロニトリルブタジエン共重合体、フェノキシ樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられ、これらを単独もしくは2種以上混合して用いることができる。

【0033】

また、接着剤層52の金属箔に対する接着力は、0.1～15N/20mmであることが好ましい。さらには0.3～15N/20mmであるのが好ましい。ここで、接着力は導電部の大きさによって前記範囲内で適宜選択することができる。すなわち、導電部のサイズが大きい場合は接着力は比較的小さく、導電部のサイズが小さい場合は接着力は大きく設定することが好ましい。この接着力を有する接着シートは、適度の接着力を有し、基板作成工程～半導体素子搭載工程においては接着剤層に固着した導電部のズレが起こりにくい。またシート分離工程においては、半導体装置からの接着シートの分離性が良好であり、半導体装置へのダメージを少なくすることができる。なお、接着力の測定は詳しくは実施例に記載に方法による。

【0034】

また、接着シート50には、必要に応じて静電防止機能を付与することができ

る。接着シート50に静電防止機能を付与するには、基材層51、接着剤層52に帯電防止剤、導電性フィラーを混合する方法がある。また、基材層51と接着剤層52との界面や、基材層51の裏面に帯電防止剤を塗布する方法がある。この静電防止機能を付与することにより、接着シートを半導体装置から分離する際に発生する静電気を抑制することができる。

【0035】

帯電防止剤としては、静電防止機能を有するものであれば特に制限はない。具体例としては、例えば、アクリル系両性、アクリル系カチオン、無水マレイン酸-スチレン系アニオン等の界面活性剤等が使用できる。帯電防止層用の材料としては、具体的には、ボンディップPA、ボンディップPX、ボンディップP（コニシ社製）等が挙げられる。また、導電性フィラーとしては、慣用のものを使用でき、例えば、Ni、Fe、Cr、Co、Al、Sb、Mo、Cu、Ag、Pt、Au等の金属、これらの合金又は酸化物、カーボンブラックなどのカーボンなどが例示できる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせて使用できる。導電性フィラーは、粉体状、繊維状の何れであってもよい。その他、接着シート中には老化防止剤、顔料、可塑剤、充填剤、粘着付与剤等の従来公知の各種添加物を添加することができる。

【0036】

【実施例】

以下に、本発明の半導体装置の製造方法を、実施例を挙げてより具体的に説明する。

【0037】

－実施例1－

〔接着シートの作製〕

ビスフェノールA型エポキシ樹脂（ジャパンエポキシレジン社製「エビコート1002」）100重量部、アクリロニトリルブタジエン共重合体（日本ゼオン社製「ニッポール1072J」）35重量部、フェノール樹脂（荒川化学社製「P-180」）4重量部、イミダゾール（四国ファイン社製「C11Z」）2重量部を、メチルエチルケトン350重量部に溶解し、接着剤溶液を得た。これを

厚さ $100 \mu\text{m}$ の片面粗化銅合金箔（ジャパンエナジー社製「BHY-13B-7025」）に塗布した後、 150°C で 3 分間乾燥させることにより、厚さ $15 \mu\text{m}$ の接着剤層を形成した接着シートを得た。この接着シートにおける接着剤層の硬化前の 100°C での弾性率は $2.5 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ であり、硬化後の 200°C での弾性率は 4.3 MPa であり、銅箔に対する接着力は $12 \text{ N}/20 \text{ mm}$ であった。なお、基材層として用いた銅箔の 200°C での弾性率は 130 GPa であった。

【0038】

〔基板の作製〕

まず、厚さ $40 \mu\text{m}$ の銅箔（「Olin 7025」）の両面にドライフィルムレジスト（東京応化製「オーディルAR330」）をラミネートした。そして、そのドライフィルムレジストをフォトリソグラフィー法により導電部とは逆のパターンでパターニングした。次いで、パターニングされたドライフィルムレジストをマスクとして、銅箔の両面にニッケルめっきと Auめっきを順次施した後、ドライフィルムレジストを除去した。続いて、ニッケルめっき層と Auめっき層の積層物が部分的に配された銅箔を接着シートに接着剤層を介して貼り付けた。そして、この貼り付け状態で、Auめっき層をレジストとして銅箔をエッチングし導電部を独立させた。このエッチング加工に際して、銅箔の側面をもエッチングすることによ、銅箔の上下に Au とニッケルからなる張出部分を設けた。最後に、プレス加工により接着シートの外形を加工した。

【0039】

そして、図 6 の例（W は 500 mm ）で示したようなパターンで接着シート 50 上に導電部 20 を形成した。1 つのブロック 70 における四角形の各辺に 16 個の導電部 20 を形成し、合計で 64 個の導電部 20 を形成した。

【0040】

〔半導体素子の搭載〕

試験用のアルミ蒸着シリコンチップ（ $6 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$ ）を、前記接着シートの接着剤層面（図 6 (b) の 71 に相当）へ固着した。具体的には、 175°C 、 0.3 MPa 、1 秒間の条件で貼り付けた後、 150°C で 1 時間、乾燥させて固着

した。次いで、直径 $25\mu\text{m}$ の金ワイヤーを用いて、シリコンチップの電極と導電部との間をボンディングした。ワイヤーボンド数は1個のチップ当たり64点である。

【0041】

前記1単位（4個×4個）の10単位について、すなわち、アルミ蒸着チップ160個に対しワイヤーボンディングを行った。ワイヤーボンディングの成功率は100%であった。続いて、トランスファー成形により封止樹脂（日東電工製「H C - 100」）をモールドした。樹脂モールド後、室温で接着シートを剥離した。さらに、175°Cで5時間、乾燥機中で後硬化を行った。その後、ダイサーにて1ブロック単位に切断し半導体装置を得た。

【0042】

この半導体装置に対して軟X線装置（マイクロフォーカスX線テレビ透視装置：島津製作所製「SMX-100」）で内部観察を行ったところ、ワイヤー変形やチップズレ等がなく、しかも導電部の張出部分が封止樹脂の中に埋め込まれた状態になっており、導電部と封止樹脂との接合強度が高い半導体装置が得られたことを確認した。

【0043】

なお、ワイヤーボンディング条件、トランスファーモールド条件、弾性率測定方法、接着力測定方法、ワイヤーボンド成功率については次のとおりである。

【0044】

〔ワイヤーボンディング条件〕

装置：株式会社新川製「UTC-300BI SUPER」

超音波周波数：115KHz

超音波出力時間：15ミリ秒

超音波出力：120mW

ボンド荷重：1018N

サーチ荷重：1037N

【0045】

〔トランスファーモールド条件〕

装置：TOWA成形機

成形温度：175℃

時間：90秒

クランプ圧力：200KN

トランスファースピード：3mm/秒

トランスファー圧：5KN

【0046】

〔弹性率測定方法〕

基材層、接着剤層のいずれも

評価機器：レオメトリックス社製の粘弹性スペクトルメータ「ARES」

昇温速度：5℃/min

周波数：1Hz

測定モード：引張モード

【0047】

〔接着力測定方法〕

幅20mm、長さ50mmの接着シートを、120℃×0.5MPa×0.5mm/minの条件で、35μm銅箔（ジャパンエナジー製「C7025」）にラミネートした後、150℃の熱風オーブンにて1時間放置後、温度23℃、湿度65%RHの雰囲気条件で、引張り速度300mm/min、180°方向に35μm銅箔を引張り、その中心値を接着強度とした。

【0048】

〔ワイヤーボンド成功率〕

ワイヤーボンドのプル強度を、株式会社レスカ製のボンディングテスタ「PTR-30」を用い、測定モード：プルテスト、測定スピード：0.5mm/secで測定した。プル強度が0.04N以上の場合を成功、0.04Nより小さい場合を失敗とした。ワイヤーボンド成功率は、これらの測定結果から成功の割合を算出した値である。

【0049】

—実施例2—

実施例1において、金属箔として18μmの銅ニッケル合金箔（ジャパンエンジニア製「C7025」）を用いたこと以外は実施例1と同様にして半導体装置を製造した。ワイヤーボンドの成功率は100%であった。半導体装置の内部観察を行ったところ、ワイヤー変形やチップズレ等がなく、導電部と封止樹脂との接合強度の高い半導体装置が得られていたことを確認した。

【0050】

以上、本発明の実施の形態について詳細に説明してきたが、本発明による半導体装置及びその製造方法は、上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは当然のことである。

【0051】

【発明の効果】

本発明の半導体装置の製造方法によれば、リードフレームを用いないリードレス構造であって、しかも半導体素子の下には何も存在しないという徹底した薄型化を図った半導体装置を製造することができ、また、半導体素子の位置ズレがなく、低コストであり、さらには外部との接続部位である導電部と封止樹脂との接合強度が高い強度的にも優れた半導体装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る半導体装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】

本発明に係る半導体装置の別の例を示す概略構成図である。

【図3】

図1に示した半導体装置の製造方法を示す工程図である。

【図4】

図3の工程にて導電部を形成した時点での接着シート（基板）の平面図を模式的に示した説明例である。

【図5】

基板作成の手順を示す工程図である。

【図6】

本発明の半導体装置の製造方法における基板作成工程で接着シートに導電部形成した状態の上面図である。

【図7】

リードレス構造をした従来の半導体装置の一例を示す説明図である。

【図8】

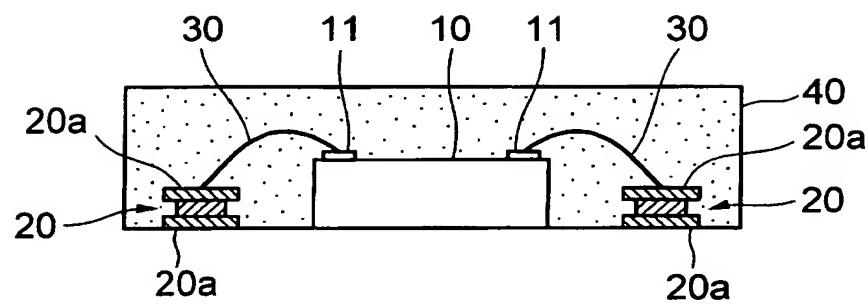
リードレス構造をした従来の半導体装置の別の例を示す説明図である。

【符号の説明】

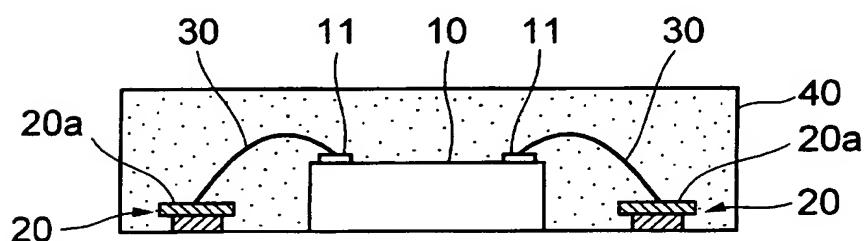
- 1 0 半導体素子
- 1 1 電極
- 2 0 導電部
- 2 0 a 張出部分
- 3 0 ワイヤー
- 4 0 封止樹脂
- 5 0 接着シート
- 5 1 基材層
- 5 2 接着剤層
- 6 0 金属箔
- 6 1 ドライフィルムレジスト
- 6 2 バリア層
- 6 3 貴金属めっき層
- 7 0 ブロック
- 7 1 半導体素子固着領域

【書類名】 図面

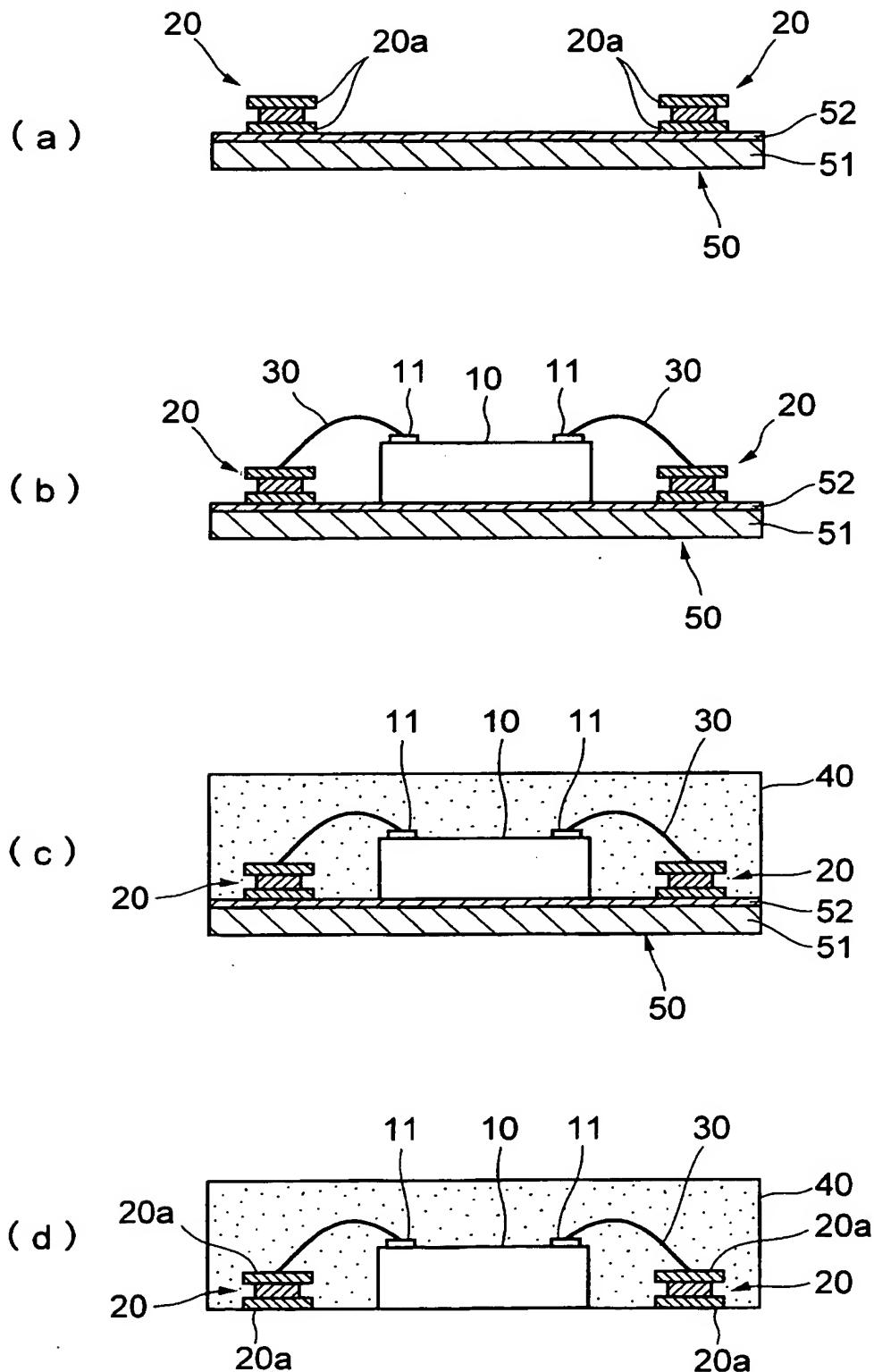
【図 1】



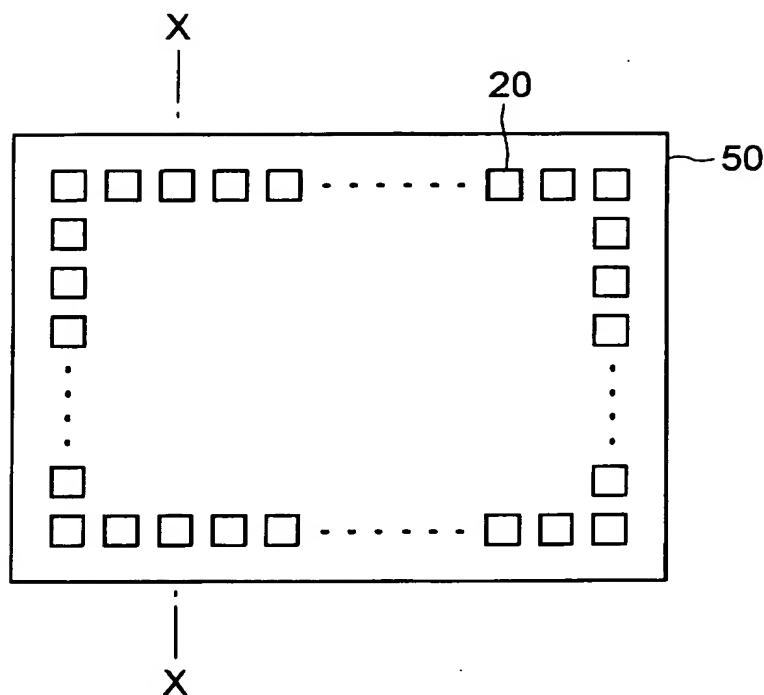
【図 2】



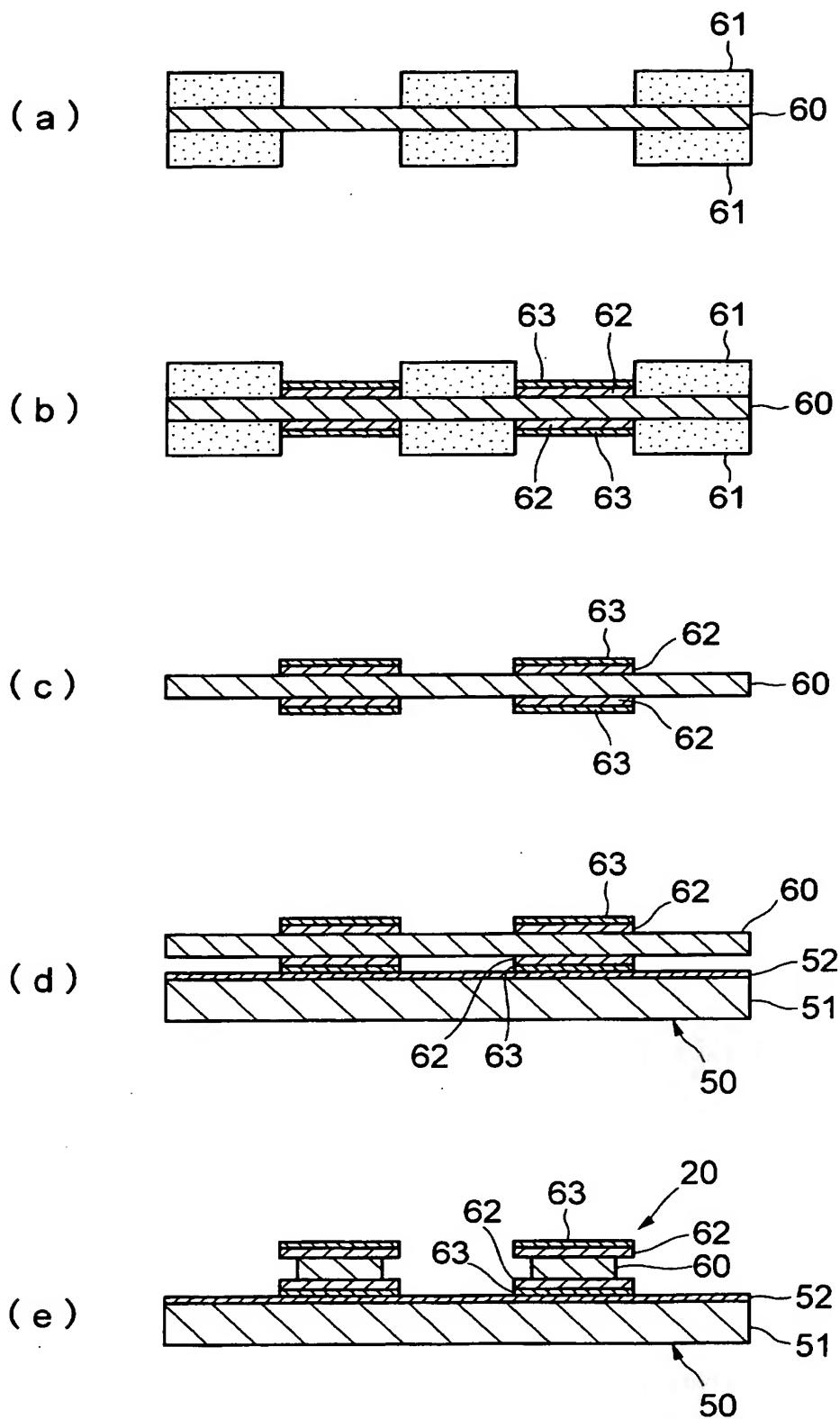
【図3】



【図4】



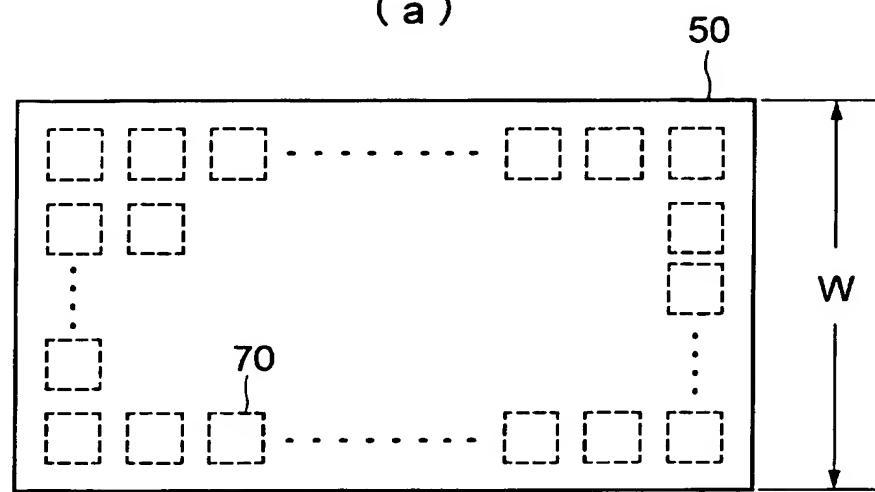
【図5】



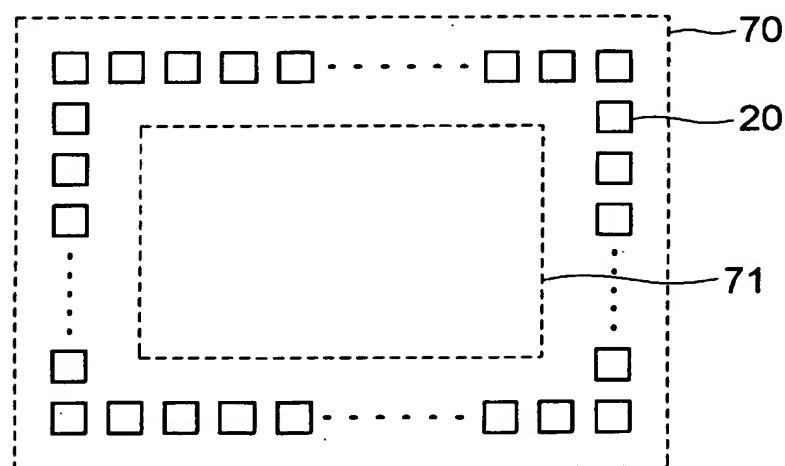


【図6】

(a)

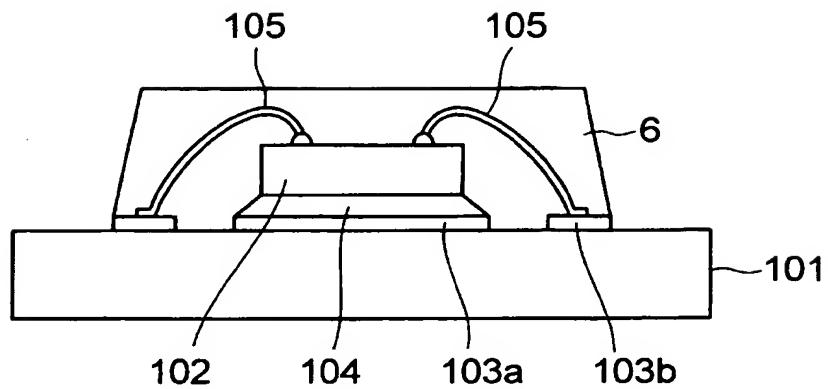


(b)

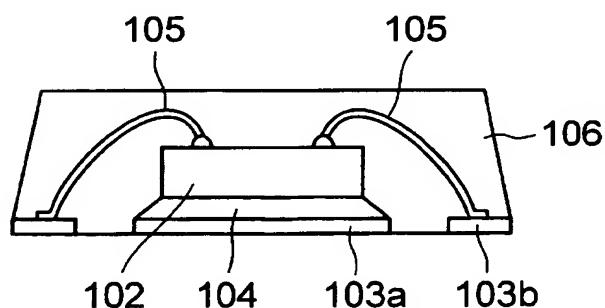


【図7】

(a)

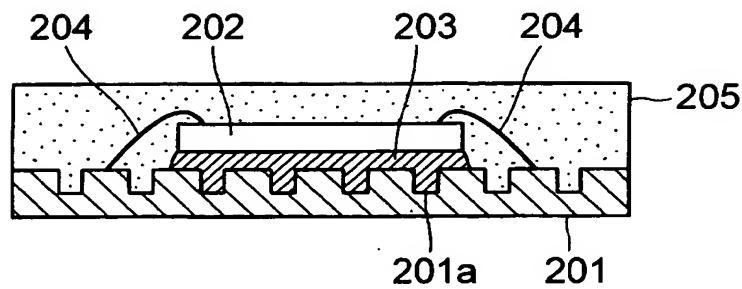


(b)

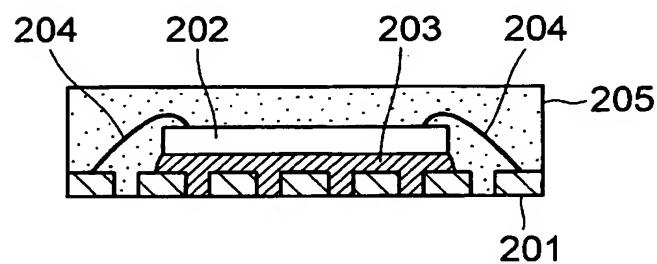


【図8】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低コストで薄型化が可能なリードレス構造であり、しかも強度的にも優れた表面実装型の半導体装置及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 接着シートにおける接着剤層上に部分的に複数の導電部20を形成する基板作成工程、半導体素子10を電極が形成されていない側が基板側となるように前記基板上に固定し、複数の導電部20の上側と半導体素子10の電極11とをワイヤー30により電気的に接続する半導体素子搭載工程、半導体素子10とワイヤー30と導電部20とを封止樹脂40で封止して接着シート上に半導体装置を形成する樹脂封止工程、半導体装置から接着シートを分離するシート分離工程からなる製造方法であって、導電部20が張出部分20aを有した形状にすることで、導電部20と封止樹脂40との接合強度を高くする。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2003-043680
受付番号 50300278558
書類名 特許願
担当官 第五担当上席 0094
作成日 平成15年 2月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 2月21日

次頁無

出証特2004-3009958

特願 2003-043680

出願人履歴情報

識別番号 [000002897]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
氏名 大日本印刷株式会社

特願 2003-043680

出願人履歴情報

識別番号 [000003964]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
氏名 日東電工株式会社